

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS94 U.S. PTO
09/377667
08/19/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 8月28日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第243869号

出 願 人
Applicant (s):

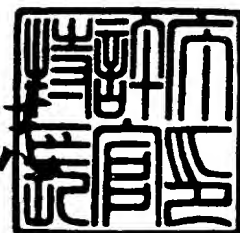
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山建



【書類名】 特許願

【整理番号】 P980828162

【提出日】 平成10年 8月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 9/02

【発明の名称】 撮像ユニット

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

 【氏名】 向井 弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085501

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024969

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9716119

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリックス状に矩形状の受光部と前記受光部に対応して配置されたマイクロレンズが一体的に構成されている撮像素子と、

撮像素子上に像を形成する画像入力光学系と、

水平方向の形状が前記撮像素子の受光部の形状に合致した絞りと、

を有することを特徴とする撮像ユニット。

【請求項2】 前記絞りは、垂直方向に円弧形状、水平方向に直線状をした小判形状となっていることを特徴とする請求項1記載の撮像ユニット。

【請求項3】 マトリックス状に矩形状の受光部と前記受光部に対応して配置されたマイクロレンズが一体的に構成されている撮像素子と、

撮像素子上に像を形成する画像入力光学系と、

絞りととは別体に設けられ、水平方向の形状が前記撮像素子の受光部の形状に合致した光規制板と、

を有することを特徴とする撮像ユニット。

【請求項4】 前記光規制板は、水平方向のいずれか一方の側に設けられていることを特徴とする請求項3に記載の撮像ユニット。

【請求項5】 前記光規制板は、垂直方向に円弧形状、水平方向に直線状をした小判形状となっていることを特徴とする請求項3または請求項4のいずれかに記載の撮像ユニット。

【請求項6】 前記撮像素子は、前記受光部に隣接した電荷転送部を備えていることを特徴とする請求項1乃至5記載の撮像ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CCDセンサーやCMOSセンサー等の撮像素子の受光部上に像を形成する画像入力光学系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

撮像素子は縦横にマトリクス状に配された受光部と、その受光部で発生した電荷を垂直方向に転送する垂直転送部とを備えている。この撮像素子1画素当たりの断面図は図11に示すようになっている。受光部を成すフォトダイオード（受光）部5'と垂直転送部を成す垂直レジスタ部6'は基板としてのシリコン層10に設けられる。シリコン層10の上に SiO_2 等の絶縁膜11が形成されている。レジスタ部6'の上には電荷転送用の電極8が設けられている。レジスタ部6'の上部とフォトダイオード部5'の一部の上にはアルミニウムの遮光膜7が設けられている。この遮光膜7によってレジスタ部6'には上部から直接光が照射しないようになっている。さらに、レジスタ部6'に斜めから光が照射されないように、フォトダイオード部5'の受光可能な部分と一定の距離dが開けられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この撮像素子の受光部の形状は一段に縦長の長形状であり、一方その撮像素子に光を入力する画像入力光学系からの光束は断面円形状である。そのため、入力光束が受光部からはみ出し、しかも受光部に対し斜めに入射する部分は、そのはみ出した光束部分が上述した図11で示す斜めに入射して隣接するレジスタ部6'に至る光Aに相当するので、スミアが発生して高画質の出力をえることができなかった。尚、光Bのように遮光膜で反射した後に、レジスタ部6'側へ回り込んで影響するものもある。

【0004】

本発明はこのような点に鑑みなされたものであって、撮像素子におけるスミアの発生を低減することのできる画像入力光学系を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の請求項1では、マトリックス状に矩形状の受光部と前記受光部に対応して配置されたマイクロレンズが一体的に構成され

ている撮像素子と、撮像素子上に像を形成する画像入力光学系と、水平方向の形状が前記撮像素子の受光部の形状に合致した絞りと、を有するようにしている。

【0006】

このような構成によると、絞りが撮像素子の受光部の垂直方向の形状に合致しているので、撮像素子の両サイドの両サイドでは光束が斜めからの照射されることによって直接又は遮光膜での反射によってレジスタ部に入り込む光が少なくなり、撮像素子で生じるスミアーが低減される。

【0007】

また、本発明の請求項2では、上記請求項1において、前記絞りは、垂直方向に円弧形状、水平方向に直線状をした小判形状となっている。

【0008】

このような構成によると、絞りが小判型となっており、水平方向には絞りの有効径にしたがって円形状となっており、垂直方向には受光部の垂直形状に合致して直線状となっているので、スミアー低減の効果が得られる。

【0009】

また、本発明の請求項3では、マトリックス状に矩形状の受光部と前記受光部に対応して配置されたマイクロレンズが一体的に構成されている撮像素子と、撮像素子上に像を形成する画像入力光学系と、絞りととは別体に設けられ、水平方向の形状が前記撮像素子の受光部の形状に合致した光規制板と、を有するようにしている。

【0010】

このような構成によると、絞りととは別に水平方向のみ遮光する光規制板が設けられているので、この光規制板によって光束が規制されてレジスタ部に至る光量が小さくなり、スミアー低減の効果が得られる。

【0011】

また、本発明の請求項4では、上記請求項3において、前記光規制板は、水平方向のいずれか一方の側に設けられている。

【0012】

このような構成によると、撮像素子のスミアーレベルが左側と右側とで異なっ

ている場合、左右の一方のみにおいて光規制板で光束を規制するだけでスミアレベルの低減の効果が得られる。

【0013】

また、本発明の請求項5では、上記請求項3又は請求項4において、前記光規制板は、垂直方向に円弧形状、水平方向に直線状をした小判形状となっている。

【0014】

また、本発明の請求項6では、請求項1～請求項5において、前記撮像素子は、前記受光部に隣接した電荷転送部を備えている。

【0015】

このような構成によると、受光部列に隣接した電荷転送部で受光部ごとの信号電荷を転送することによって信号を取り出すことができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

<第1の実施形態>

以下、本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の第1の実施形態の撮像ユニットの構造を示す図である。複数のレンズから成る画像入力光学系の内部に光規制板1と絞り2が挿入されている。この画像入力光学系の像面にはCCDから成る撮像素子3が設けられている。

【0017】

図2は撮像素子3の画素の構造を示す図である。撮像素子3はマトリクス状に配された受光部5と垂直転送部6とから成る。受光部5は例えばフォトダイオードで構成され、受けた光の強度に比例した電荷を発生させる。垂直転送部6は受光部列に隣接して形成されている。この撮像素子3の詳細な構成は図11に示される。

【0018】

尚、撮像素子3の画素の高密度化を達成しようとする、受光部5のサイズが小さくなるので、大きな出力が取り出せなくなる。そのため、最近の撮像素子3には、大きな開口率を得るために、図3に示すように、マイクロレンズ8が各受光部ごとに対応して配置されている。なお、7は受光部5以外の領域に施された

遮光用のアルミニウム膜である。図示のように、マイクロレンズ 8 によって受光部 5 よりも広い面積で集光することができるので受光部 5 における信号の電荷量が増大する。尚、マイクロレンズを有する撮像素子の場合、厳密にはマイクロレンズの頂点に画像が形成されることになる。このとき、画像はマイクロレンズの作用によって入力光学系の絞りと撮像素子の受光部とが共役関係となっている。このような関係が満たされているときに絞りの形状（あるいは規制板の形状）が後述のように大きな意味をもつ。

【0019】

図 4 は受光部 5 に対してレンズの口径すなわち F ナンバーの違いによって入射する光束幅の違いを示している。ここで、小さい円 18 は画像入力光学系が小口径の場合の光束を示し、大きい円 17 が大口径の場合の光束を示す。受光部 5 は水平方向よりも垂直方向にサイズが長くできているので大口径になると円 17 に示すように水平方向にはみ出してしまい、F ナンバー 3.0 ~ F ナンバー 4.0 程度の光束しか受光部 5 に入射されない。上記円 18 で示すように光束のはみ出しが生じると、そのはみ出した部分が垂直転送部（レジスタ）6 に影響を与えてスミアーを発生させてしまう。

【0020】

よって、絞りは例えば図 5 に示すような小判型形状であれば、受光部 5 に対して適切に光束を規制することができるのでよい。つまり、この形状であれば受光部 5 の左右の端の水平方向の光を好適に規制することができる。これによって垂直レジスタ部 6（図 11 参照）に光が入射されなくなり、スミアー低減の効果をもたらすことが可能となる。しかも垂直方向については、受光部 5 の広い範囲に光が当たるので、効率がよい。図 5 の小判型形状は垂直方向には受光部の形状に対応して直線状となっているが、水平方向には円形状となっている。この水平方向の円形は画像入力光学系のレンズの有効径によって決められる。また、前記垂直方向は撮像素子の画角に基づいて決められる。

【0021】

このように絞り 2 が小判型となっていることにより撮像素子 3 に対し、水平方向の光束をカットして、スミアーの発生を抑えるとともに、垂直方向の照射を多

くして効率的に信号電荷を発生させることができる。

【0022】

そのため、撮像素子3の出力を大幅に低下させることなくスミアーが少なく高画質の画像が得られる。尚、絞り2の形状は小判型でなくともよく例えば垂直方向が直線状で水平方向も直線状であってもよい。また、垂直方向の直線形状は片側だけでもよい。次に、図9は入射瞳と入力光学系の射出瞳のずれによってスミアーが発生する現象を示す図である。通常撮像素子3の入射瞳は無限に設定されている。すなわち、撮像素子3は画像入力光学系を通して平行光線が入射されるものとして設定されている。一方、画像入力光学系の射出瞳は撮像素子3に対して有限の距離に位置している場合が多い。そのため、前記入射瞳と射出瞳がずれてしまい、図9に示すように撮像素子3の受光部5に対し、光束が斜めより照射されるために、撮像素子3の右側と左側とでは受光面に対する光束の相対位置関係が変わってしまう。そのため、図11に示すように垂直転送部6に光が入り込みスミアーが大きく発生する。尚、このようなスミアーの発生を抑えるのに光規制板4を用いて行ってもよい。

【0023】

例えば図1において、絞り2とは別に左右方向の光束を規制する光規制板1が挿入されている。本例では光規制板1は絞り2の前方にあるレンズ4の直後に挿入されている。光規制板1の形状は図6に示すように垂直方向に平行に2箇所の直線で切った形状としている。これによって、図12に示すように、受光部5に照射される光束は絞り2による円形からさらに光規制板1によって光束が規制され、受光部5の垂直方向形状に合致するように垂直方向に2箇所平行に直線にカットされた形状となっている。

【0024】

図12において、30は撮像素子3の右側の受光部5Rに照射される光束を示し、31は撮像素子3の左側の受光部5Lに照射される光束を示している。これにより、撮像素子3の右側と左側では光束の斜めからの照射により直接又は遮光膜7での反射によって垂直レジスタ部6に照射される光量が少なくなり、撮像素子3で生じるスミアーの低減の効果がある。

【0025】

また、撮像素子3で生じるスミアーは右側と左側でレベルの異なることがある。そのため、図7に示すようにスミアーレベルの大きい側で遮光するための光規制板を入れるようにしてもスミアーレベルの低減の効果がある。この場合は図6に示す光規制板を入れた場合よりも簡単に構成できるので製造コストの低減が図られる。

【0026】

＜第2の実施形態＞

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図8は第2の実施形態の撮像ユニットの構造を示す図である。この実施形態の光学系は負、正の2成分ズームレンズ光学系であり、第1群20に規制板22が設けられ、第2群21に絞り23が設けられている。規制板22は特にこれに限る必要がないが、図7のように片側のみに設けられている。まず第1群20を通過した光は光規制板（光規制板）22で光束が規制されて絞り23で光量が調節される。そして、第2群21を通過して撮像素子24に到る。撮像素子24は図2、図3に示すような構成になっている。図8の状態はワイド状態（W）であり、第1群20は矢印25のように一旦第2群21に近づき再び離れるUターン、第2群21は矢印26のように1群20に近づくことによってそれぞれテレ（T）状態となる。

【0027】

ここで、絞り23の開口が一定であれば、画像入力光学系はワイドのときの口径の方がテレのときの口径よりも大きくなり、スミアーはワイドの方が大きくなってしまふ。ズームにおいて常に水平方向のFナンバーを一定に保つことが最もスミアー対策となる。テレ状態への第2群21の駆動に合わせて水平方向の絞り23の開口径を広げることによって対応することが可能である。

【0028】

ただし、この場合には絞り24の口径を変化させるための駆動機構が必要となるので構成が複雑化する。そこで、本例では、ワイド状態のときに光規制板22で対策し、ワイドのスミアーを低減するようにしている。テレ状態のときには絞り23で光束の調整が行われる。したがって、簡単な構成でワイドのスミアーを

低減する構成である。これによって、簡単な構成でワイドのスミアーを改善できる。

【0029】

本実施形態のズーム式撮像ユニットによれば、絞り23とは別に設けられた規制板22で水平方向の光束を規制することができるので、簡単な構成でスミアーを低減することが可能となる。また、本実施形態では規制板22は撮像素子24の1方向のみ規制するものであるので簡単に構成することができる。

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画像入力光学系において、撮像素子の形状に基づいて形成された絞り又は規制板によって光束を規制しているので、撮像素子での出力レベルを大幅に低減させることなく、スミアーを大幅に改善することができる。

【0031】

また、請求項2と請求項6の画像入力光学系では、光束が小判型に規制されるので、垂直方向には直線状に規制されてスミアー低減の効果が得られるとともに、水平方向には有効径にしたがって光量の大幅な低下を招かないようになっている。

【0032】

また、請求項10の画像入力光学系によれば、ズームレンズによるワイド状態での光束規制を第1群に設けた光規制板によって行うので、簡単な構成でありながら、ワイド状態におけるスミアーを好適に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の第1の実施形態の撮像ユニットの構造を示す図。
- 【図2】 その撮像ユニットのCCDセンサーの一部分を示す図。
- 【図3】 そのCCDセンサーの1つの受光部の構成を示す図。
- 【図4】 そのCCDセンサーの一部の断面図。
- 【図5】 その画像入力光学系に有する絞りの形状を示す図。
- 【図6】 その絞りの別の形状を示す図。

【図 7】 その絞りのさらに別の形状を示す図。

【図 8】 本発明の第 2 の実施形態の撮像ユニットの構造を示す図。

【図 9】 画像入力光学系の瞳と撮像素子の関係を示す図。

【図 10】 その撮像素子の受光部に照射される光束の位置を示す図。

【図 11】 撮像ユニットのスミアーの原因を説明するための撮像素子の受光部の一部の断面図。

【図 12】 本発明の第 1 と第 3 の実施形態の撮像ユニットの撮像素子の両サイドの受光部で照射される光束を示す図。

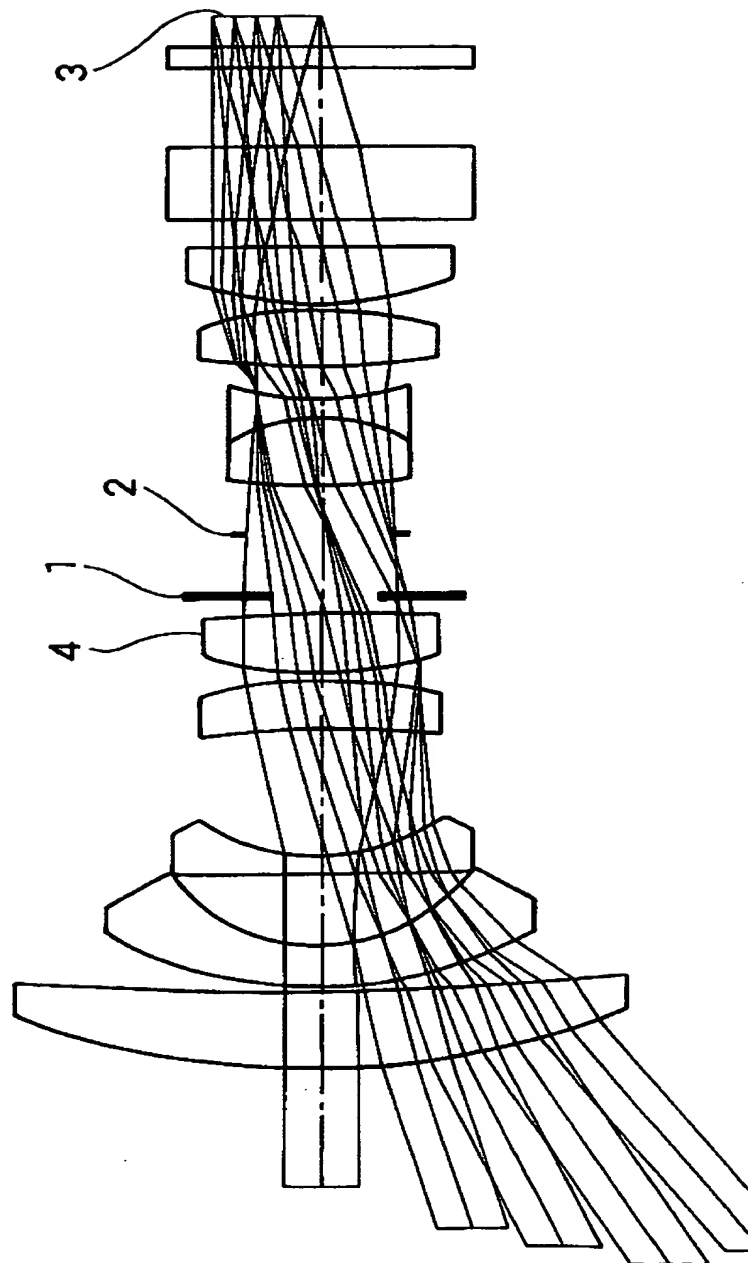
【符号の説明】

- 1 光規制板
- 2 絞り
- 3 CCD センサー
- 5 受光部（フォトダイオード部）
- 6 垂直転送部（垂直レジスタ部）
- 7 アルミニウム膜
- 8 マイクロレンズ
- 10 シリコン（Si）層
- 11 酸化膜
- 12 瞳
- 13 光軸
- 20 第 1 群
- 21 第 2 群
- 22 光規制板
- 23 絞り
- 24 CCD センサー

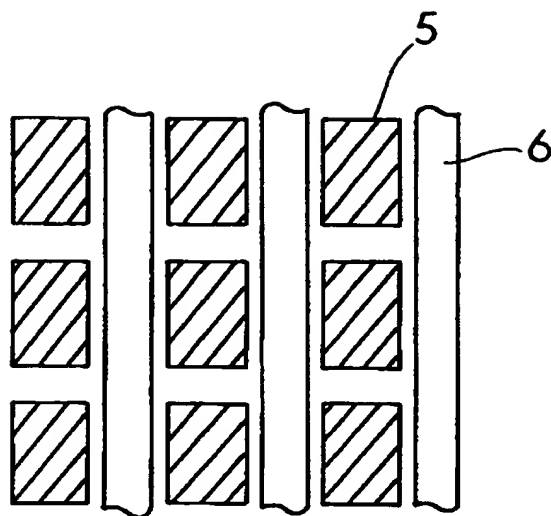
【書類名】

図面

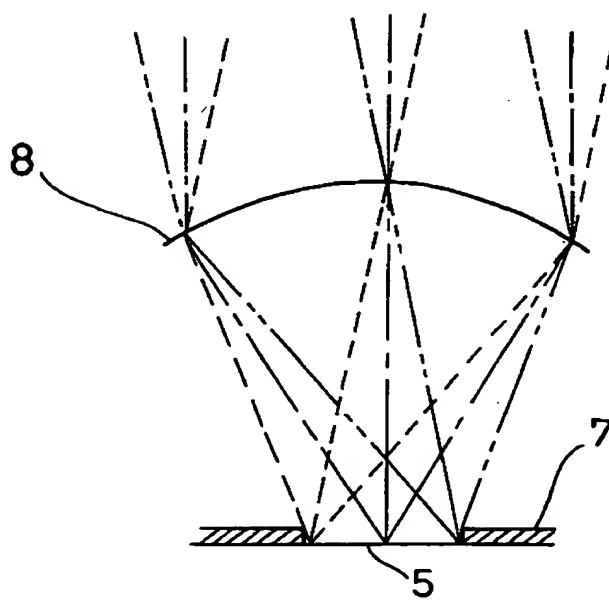
【図 1】



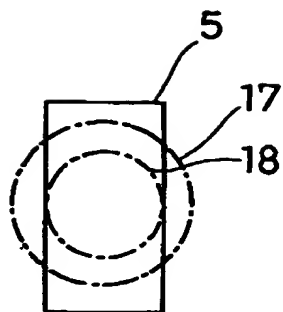
【図 2】



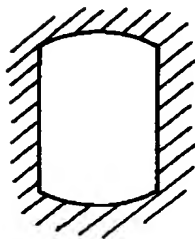
【図 3】



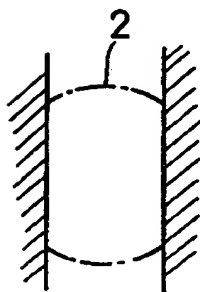
【図 4】



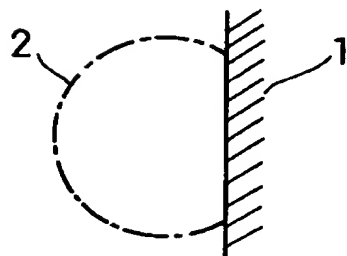
【図 5】



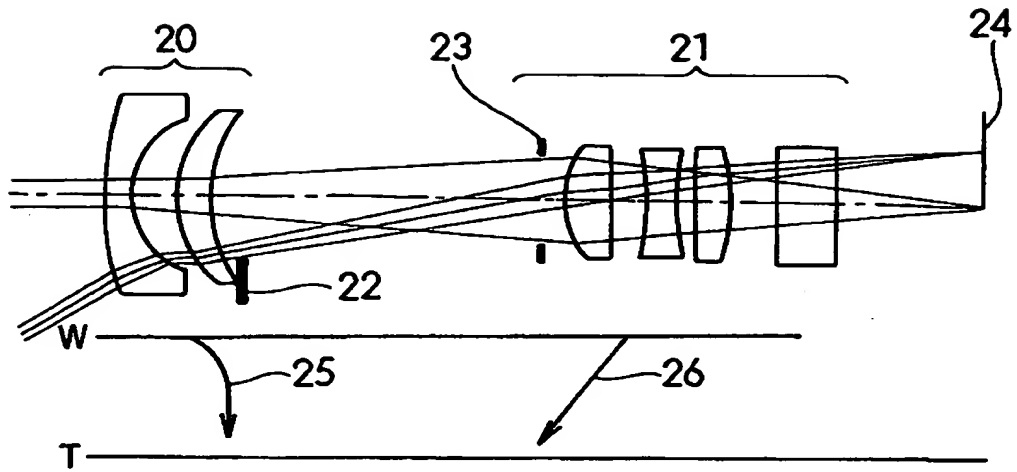
【図 6】



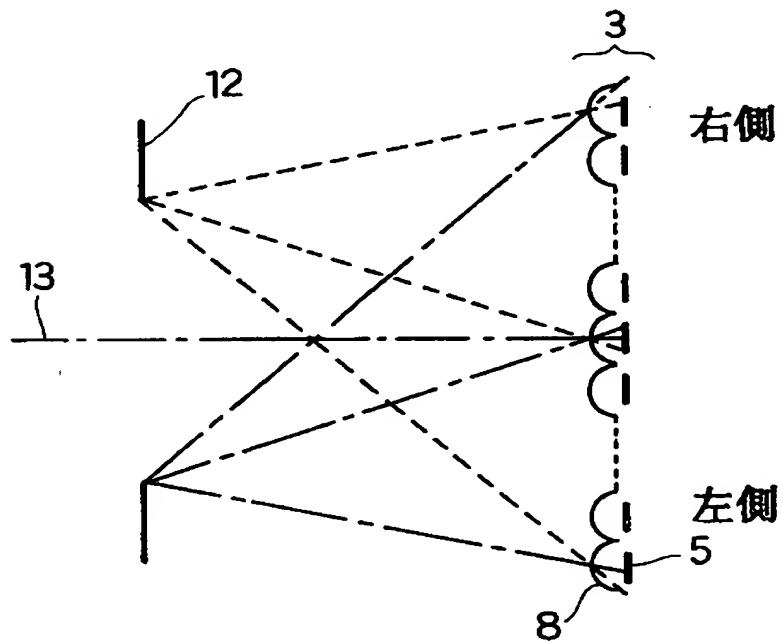
【図 7】



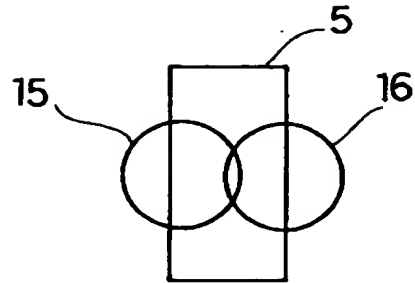
【図 8】



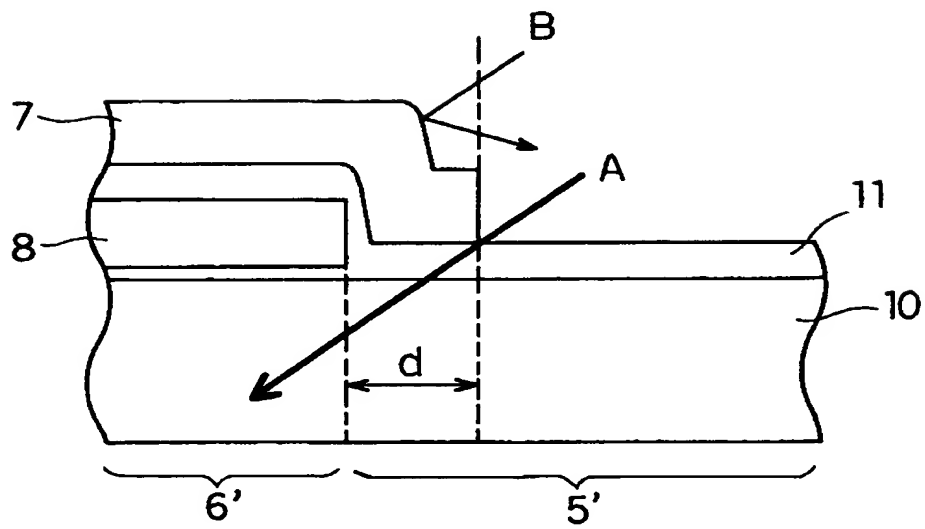
【図 9】



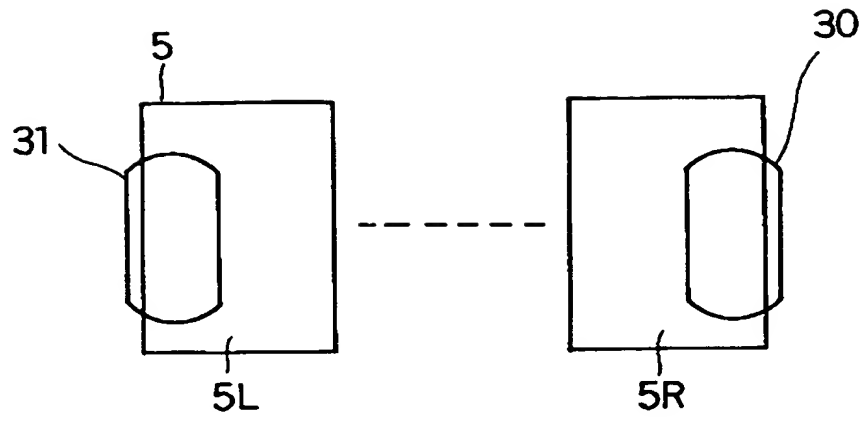
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮像素子の出力を大幅に低下させず、スミアーレベルを大幅に改善することができることが可能となる撮像ユニットを提供する。

【解決手段】 撮像素子 3 の受光部上に像を形成する画像入力光学系である。その画像入力光学系は垂直方向形状が前記受光部の垂直方向形状に合致した絞りを有している。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000006079
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100085501
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区天満橋京町2番6号 天満橋八
千代ビル別館 佐野特許事務所
【氏名又は名称】 佐野 静夫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社